Systématisation du tronc cérébral

introduction

- Comme la moelle spinale, le tronc cérébral est constitué par de la substance grise et de la substance blanche. Mais cette disposition subit des profondes modifications par rapport à celle de la moelle. Ceci est dû à :
- - L'épuisement des cordons dorsaux dans les noyaux graciles et cunéiformes (Partie inf de la moelle allongée).
- - La formation du quatrième ventricule, ce qui explique que la substance grise reste ouverte en arrière.
- - La présence de fibres horizontales qui fragmentent les colonnes de substance grise en noyaux.
- - L’apparition des noyaux propres du tronc cérébral qui proviennent du tectum (toit).

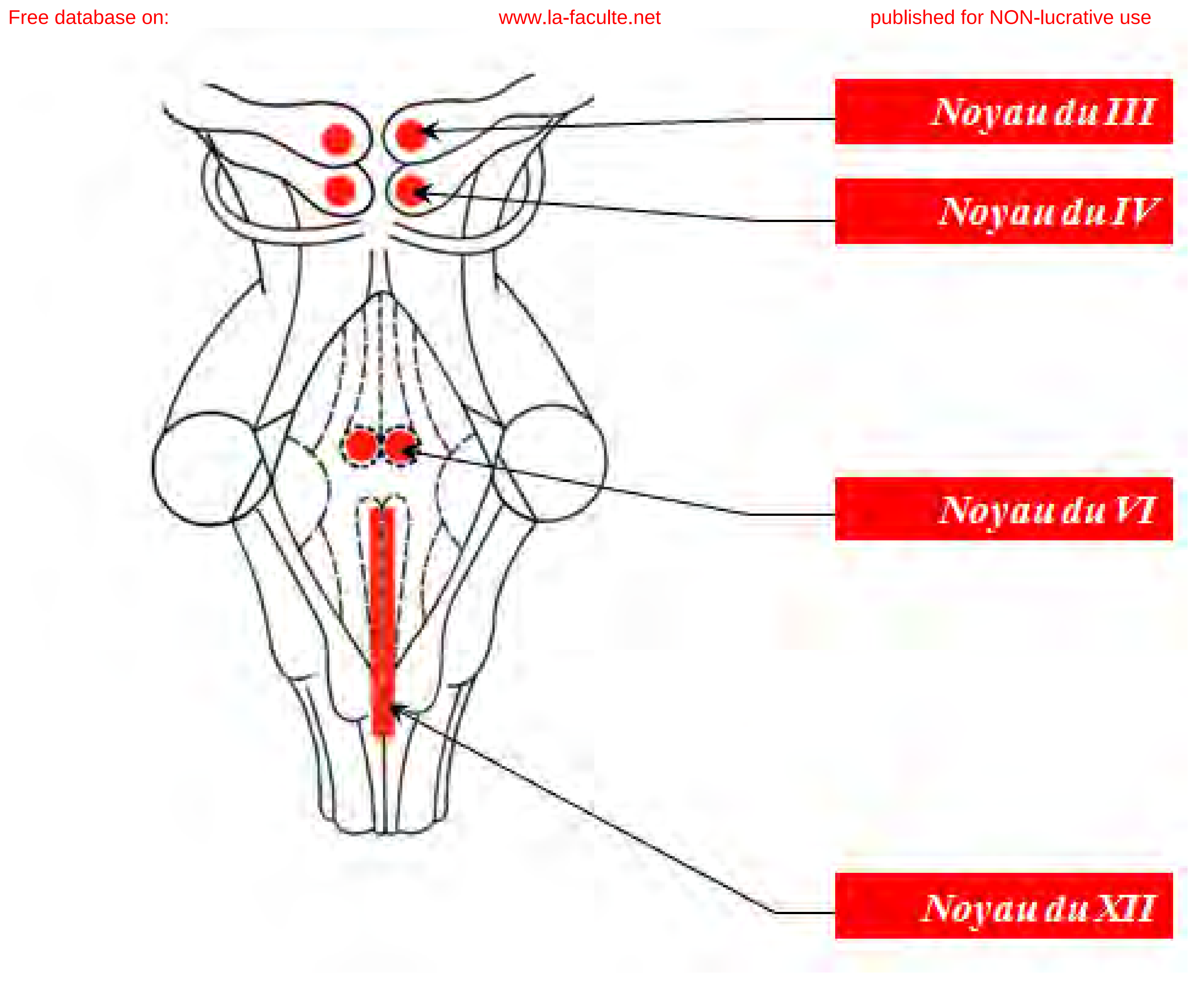
A- La substance grise

1- Les noyaux des nerfs crâniens (de la IIIème à la XIIème paire)

- Ils sont disposés en six colonnes :
- a- Colonne de la motricité somatique dorsale,
- b-Colonne de la motricité somatique ventrale,
- c-Colonne de la viscèro-motricité,
- d-Colonne de la viscèro-sensibilité,
- e-Colonne de la sensibilité somatique proprioceptive
- f-Colonne de la sensibilité somatique extéroceptive.

a- La colonne de la motricité somatique dorsale

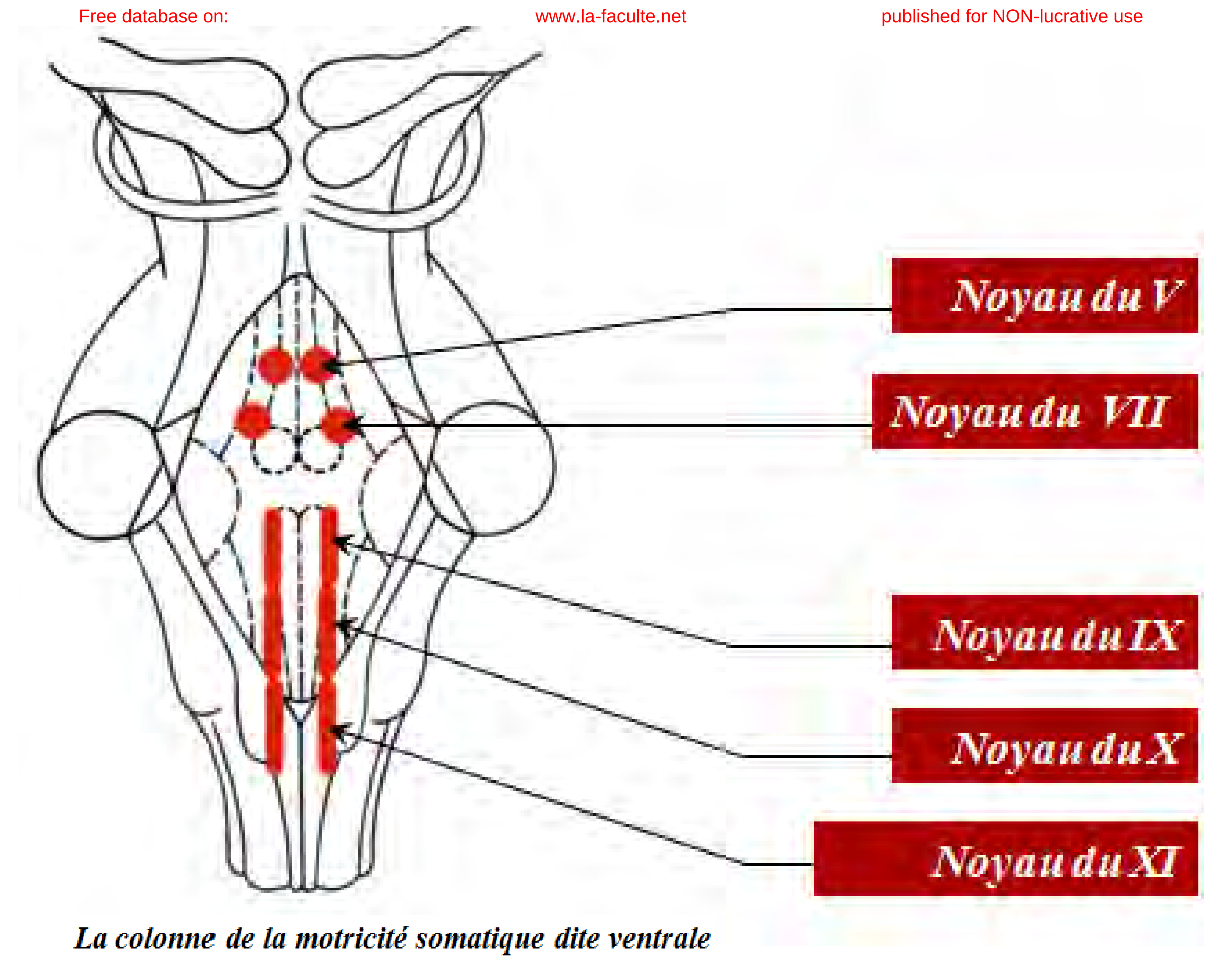
- C'est la colonne la plus interne et postérieure.
- Elle est située immédiatement sous le plancher du quatrième ventricule.
- Elle fait suite à la substance grise de l'apex de la corne ventrale de la moelle.
- Elle innerve les éléments somitiques (muscles moteurs de l'oeil et de la langue).
- Elle correspond aux noyaux suivants : Le noyau du III situé en avant du colliculus supérieur, Le noyau du IV situé en avant du colliculus inférieur, le noyau du VI situé au avant du colliculus du facial et le noyau du XII situé au niveau du trigone de l'hypoglosse.



La colonne de la motricité somatique dorsale

b- La colonne de la motricité somatique ventrale

- Elle est située un peu plus en avant et en dehors de la colonne précédente.
- Elle est destinée à l'innervation des éléments branchiaux.
- Elle correspond aux noyaux du :
- - V moteur (noyau masticateur)
- - VII (facial)
- - le noyau ambigu qui envoie des fibres dans le IX (glosso-pharyngien), le X (vague) et le XI (spinal).



La colonne de la motricité somatique dite ventrale

c- La colonne de la motricité viscérale

- Elle est située en dehors de deux précédentes.
- Elle prolonge la substance grise de la base de la corne ventrale de la moelle spinale.
- Elle correspond à la zone viscéro-motrice du sulcus limitans, on en distingue :
- - noyau pupillaire du III
- - noyau muco-lacrymo-nasal du V et du VII
- - noyau salivaire supérieur du VII bis (glande submandibulaire et sublinguale)
- - noyau salivaire inférieur du IX (glande parotide)
- - noyau cardio-pneumo-entérique du X

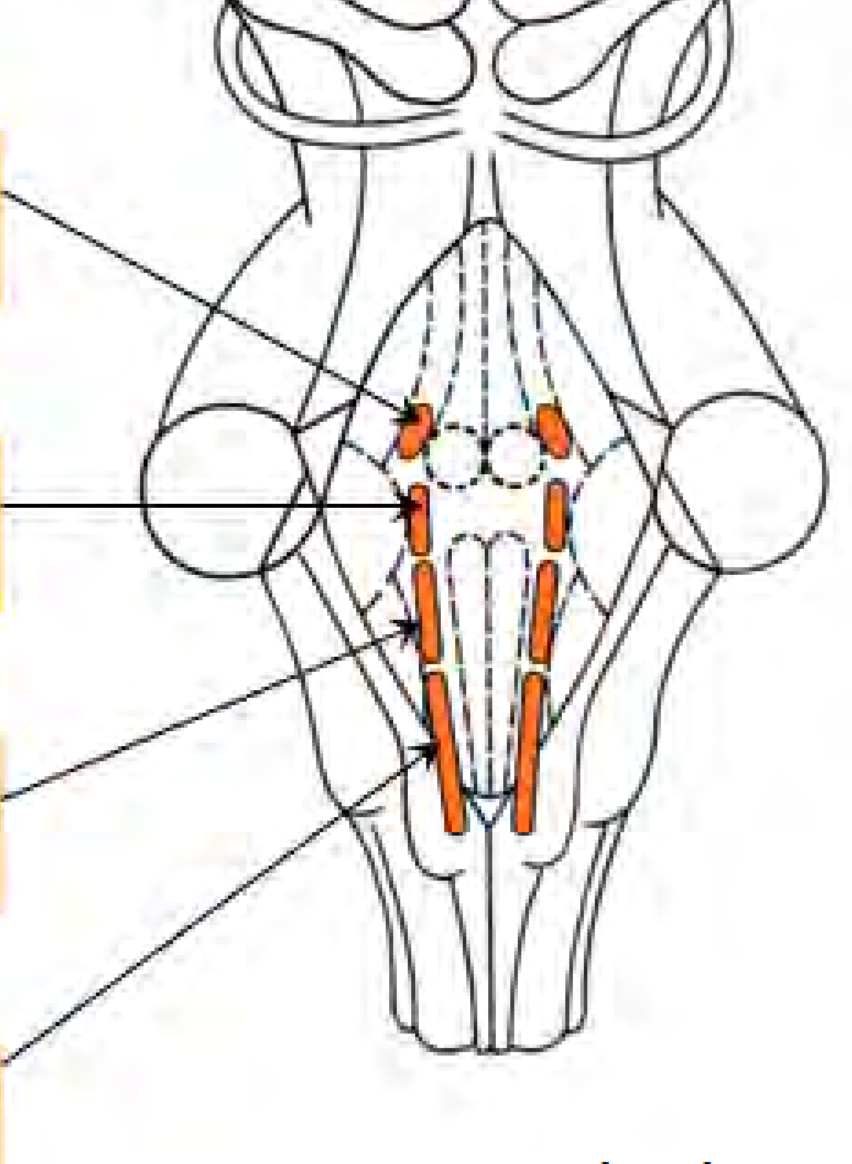
Noyau pupillaire du III

Noyau muco-lacrymo-nasal du VII

Noyau salivaire supérieur du VII

Noyau salivaire inférieur du IX

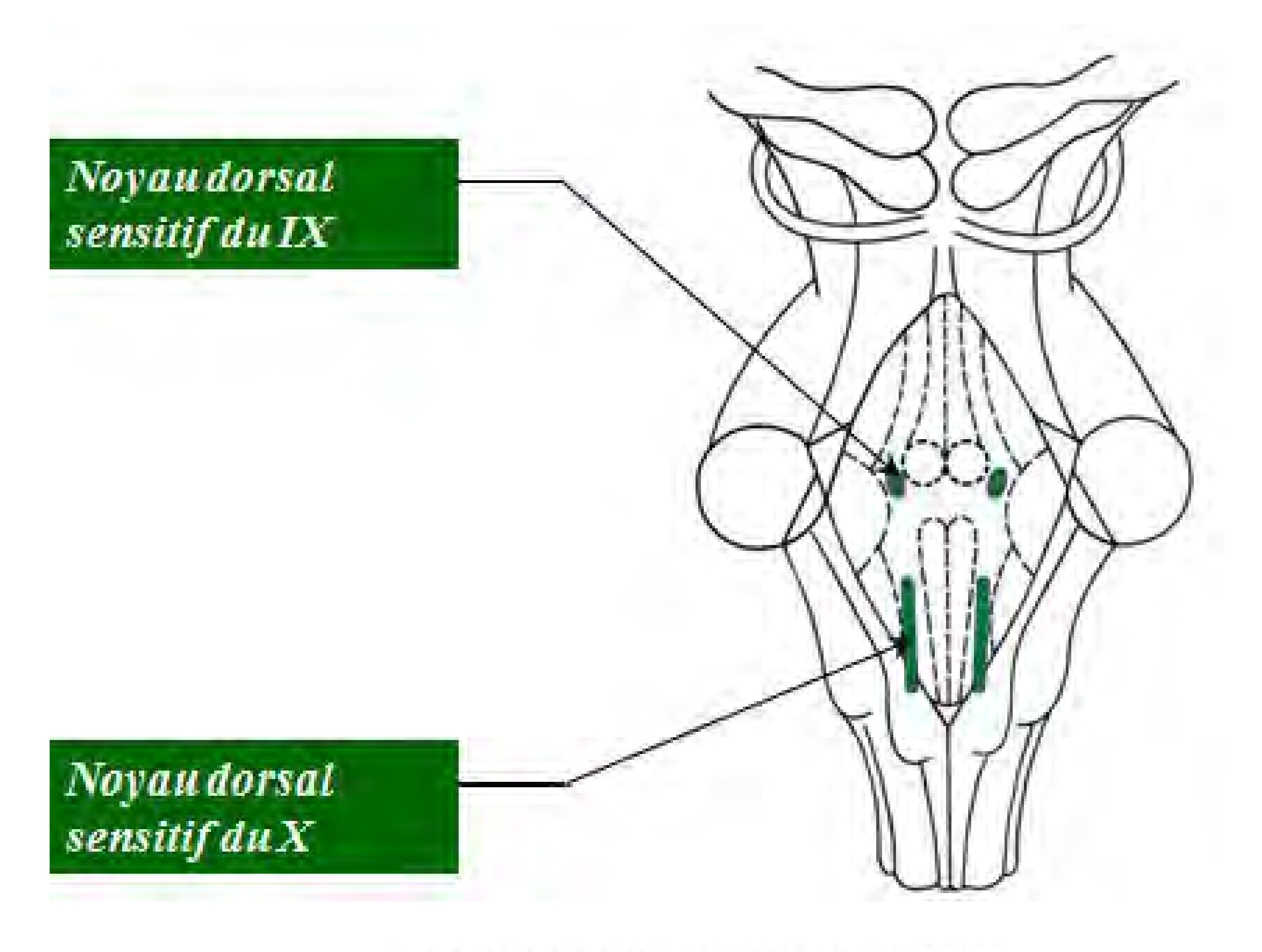
Noyau cardio-pneumo-entérique du X



La colonne de la motricité viscérale

d- La colonne de la sensibilité viscérale

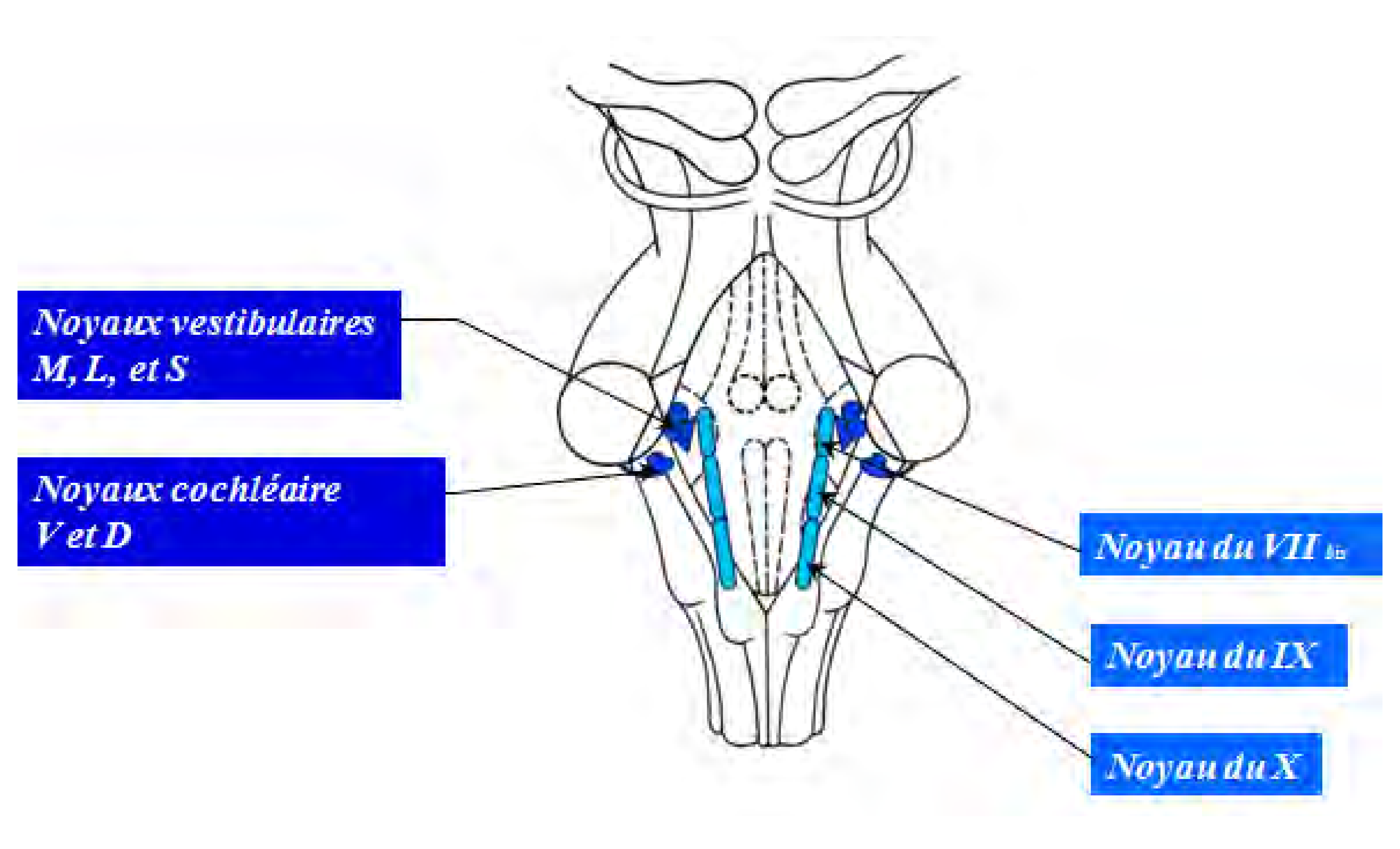
- Elle se situe en dehors de la précédente et localisée au niveau des fovéas (V4).
- Elle prolonge la substance grise de la base de la corne dorsale de la moelle spinale et correspond à la zone viscéro-sensible du sulcus limitans.
- On en distingue :
- - Le noyau dorsal sensitif du IX
- - Le noyau dorsal sensitif du X



La colonne de la sensibilité viscérale

e- La colonne de la sensibilité somatique proprioceptive

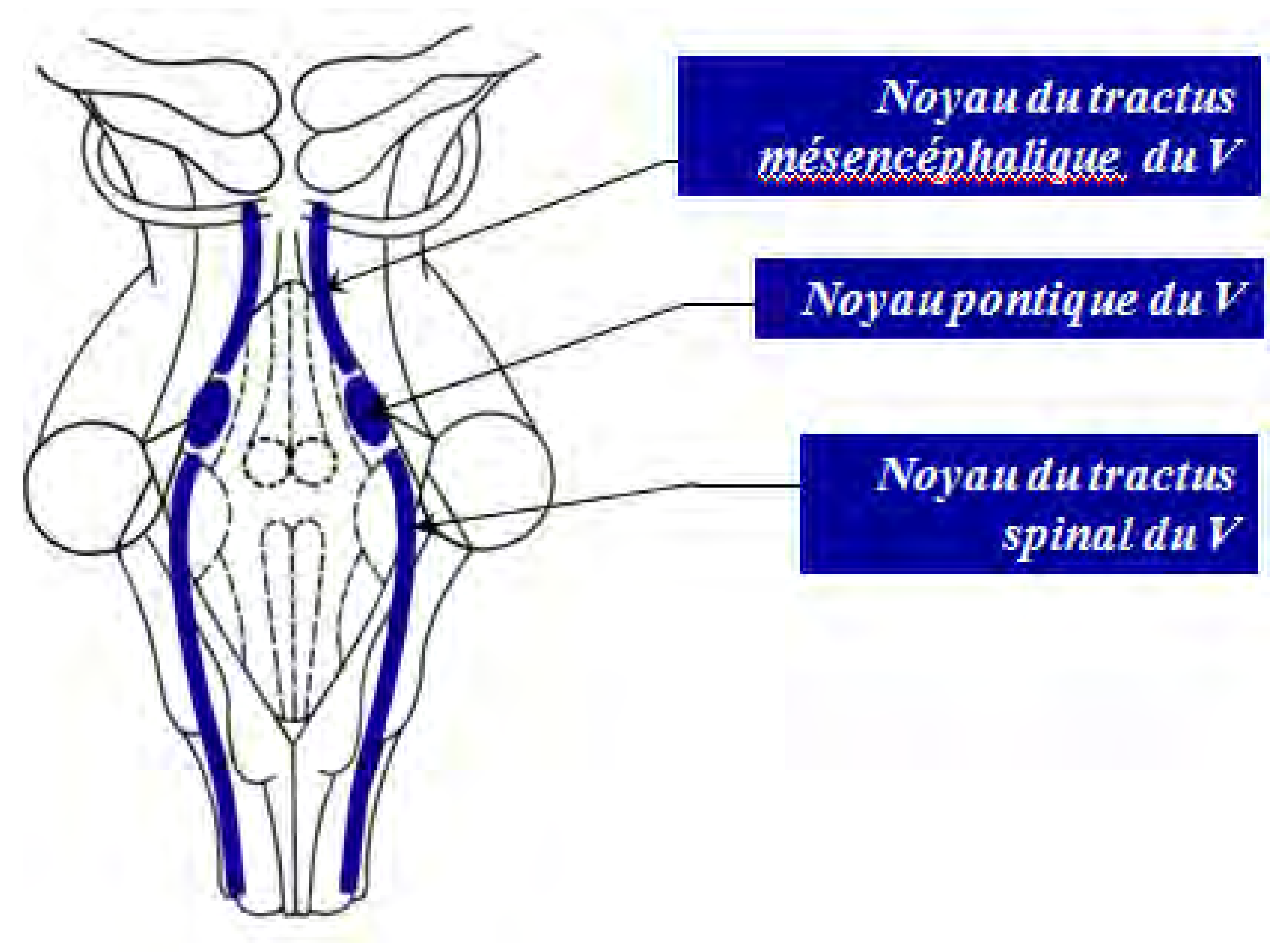
- Elle prolonge la substance grise de l'isthme de la corne dorsale de la moelle spinale et se situe en dehors de la précédente.
- Elle comprend :
- ***- Les noyaux du tractus solitaire :***
- •Le noyau du VII bis (2/3 antérieurs de la langue).
- •Le noyau du IX (tiers postérieur de la langue).
- •Le noyau du X (larynx, pharynx et la base de la langue).
- ***- Les noyaux du nerf vestibulo-cochléaire (VIII) :***
- •Les noyaux vestibulaires (médial, latéral et supérieur)
- •Le noyau cochléaire ventral et dorsal.



La colonne de la sensibilité somatique proprioceptive

f- La colonne de la sensibilité somatique extéroceptive

- C'est la colonne la plus latérale.
- Elle prolonge la substance grise de l'apex de la corne dorsale de la moelle spinale.
- Elle est destinée à la sensibilité des téguments de la face.
- Elle comprend :
- **- Le noyau sensitif pontique ou principal du V**
- **- Le noyau du tractus mésencéphalique du V**
- **- Le noyau du tractus spinal du V.**

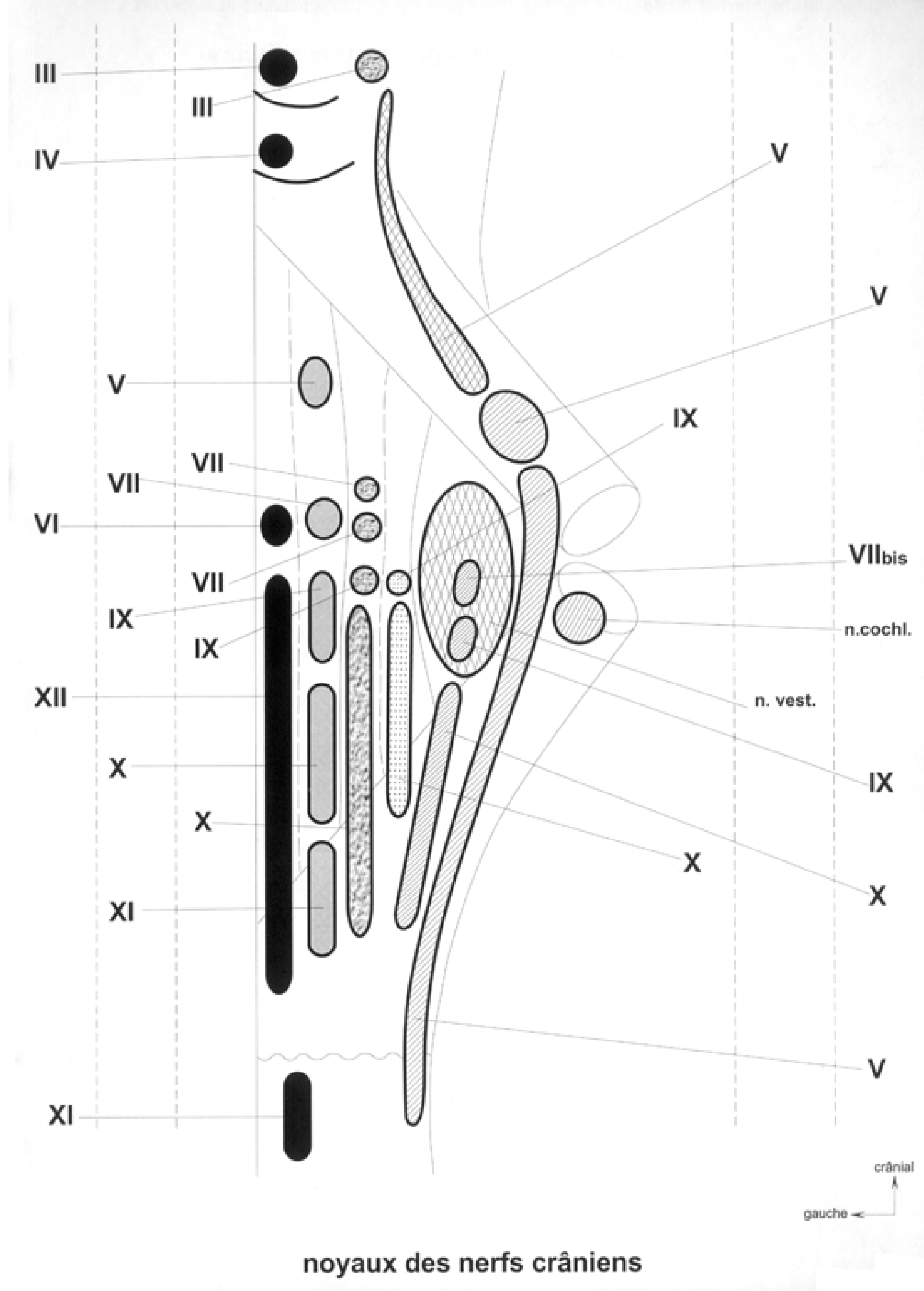


La colonne de la sensibilité somatique extéroceptive

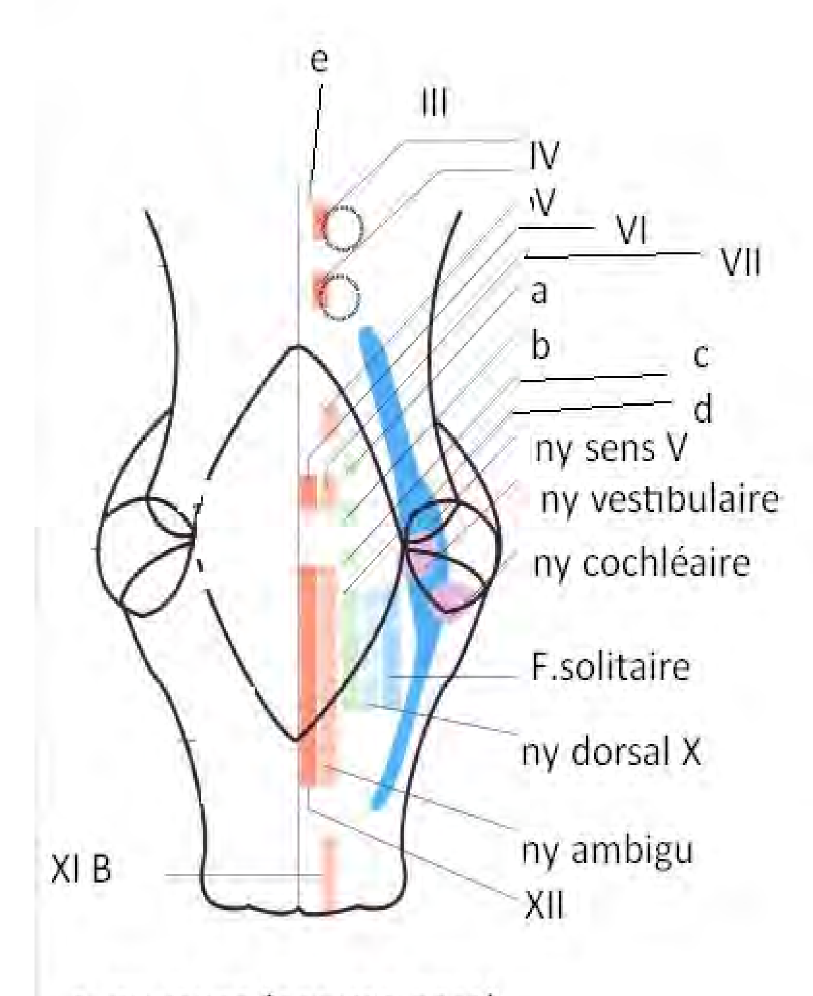
A) Systématisation de la substance grise

a) Noyaux des nerfs crâniens

Colonne somatomotrice somitique	Colonne somatomotrice branchiale	Colonne viscéro-motrice (Parasympathique crânien)	Colonne viscéro-sensitive	Colonne sensibilité propioceptive	Colonne sensibilité extéroceptive
III		III N. accessoire *(N. pupillaire)*			
IV					
	V *(N. masticateur)*			V N. du tractus mésencéphalique	V - N. sensitif principal, pontique - N. du tractus spinal
VI					
	VII	VII - N. lacrymal *(N. lacrymo-palato-nasal)* - N. salivaire supérieur			VIIbis ↑ Noyau du tractus solitaire
	IX ↑ Noyau ambigu	IX N. salivaire inférieur	IX N. dorsal		IX
	X	X N. dorsal *(N. cardio-pneumo-entérique)*	X N. sensitif dorsal		X ↓
	XI ↓				
XII					
				VIII N. vestibulaires	VIII N. cochléaires
XI N. spinal					



noyaux des nerfs crâniens



a- ny muco-lacrymo-nasal

b- ny salivaire sup

c- ny salivaire inf

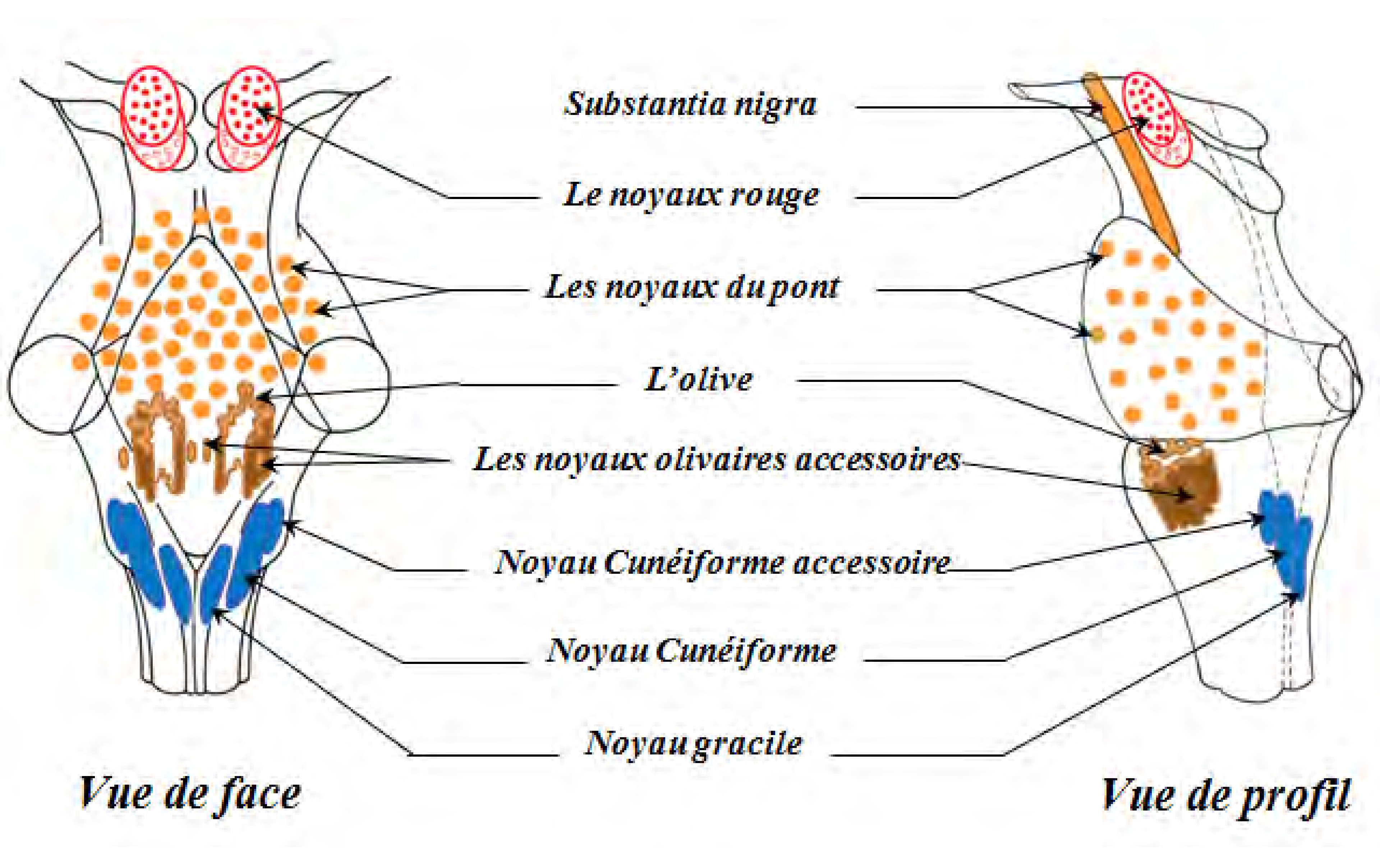
d-ny cardio-pneumo-entérique

e-ny pupillaire

NOYAUX DES NERFS CRANIENS

2- Les noyaux propres du tronc :

- Ils sont nombreux. Les principaux sont :
- - Les noyaux gracile et cunéiforme (terminaison des voies médullaires de la sensibilité proprioceptive « « profonde » consciente et du tact épicritique)
- - L'olive et les noyaux olivaires accessoires médial et dorsal situé au niveau de la moelle allongée.
- - Les noyaux du pont qui fragmentent le tractus cortico-spinal.
- - Le noyau rouge, situé dans le mésencèphale
- - La substancia nigra
- - les colliculis. 2 supérieurs et 2 inférieurs.



Noyaux propres du tronc cérébral

N rouge
locus niger
Nyx du pont
olive bulbaire
N de Von Monakow
N de Burdach
N de Goll

VUE POSTERIEURE **VUE LATERALE**

NOYAUX PROPRE DU TRONC CEREBRAL

3- La formation réticulaire :

- Il s'agit d'une coulée de cellules et de fibres parsemée de nombreux noyaux.
- Elle s'étend de la moelle spinale au diencéphale et comble l'espace situé entre les grandes voies ascendantes et descendantes en avant et les noyaux des nerfs crâniens en arrière. On distingue :
- - Le système réticulaire ascendant ou système d'éveil et de sommeil.
- - Le système réticulaire descendant ou système de contrôle du tonus musculaire (activateur et inhibiteur).
- - Le système réticulaire végétatif.

NB

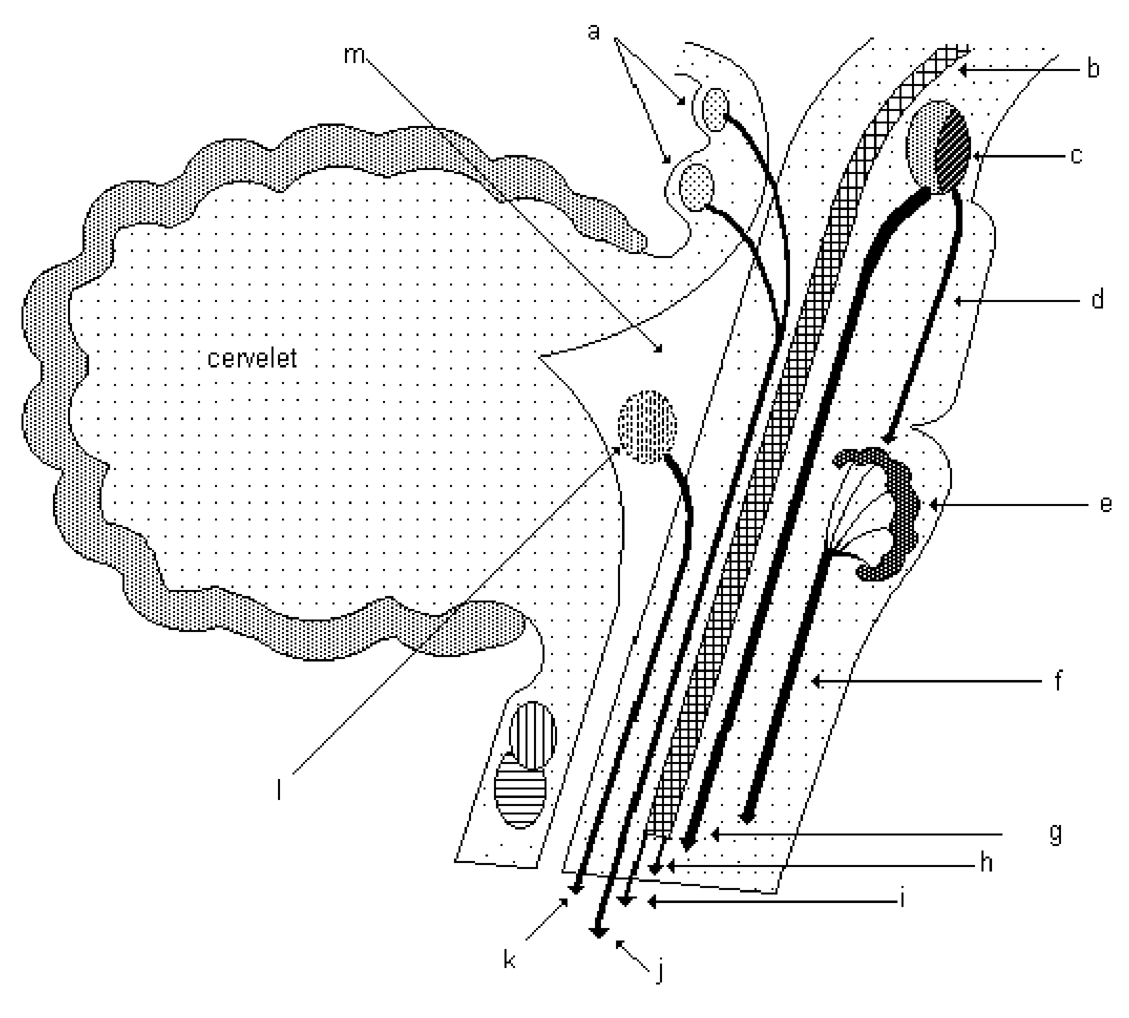
- Les neurones de la formation réticulée ont de nombreuses connexions axonales (des axones entre eux) ce qui les différencie des autres neurones du système nerveux central. Ces axones, plus précisément, rejoignent les cellules composant l'hypothalamus, le cervelet, le thalamus et la moelle épinière. Ces nombreuses connexions permettent de comprendre le rôle très important de la formation réticulée dans l'excitation et la régulation de l'encéphale dans son ensemble.

  Formation réticulée et veille
  Certaines cellules réticulaires envoient un courant de manière continue (à l'origine de l'influx nerveux) en passant par les noyaux du thalamus pour arriver au niveau du cortex cérébral, c'est-à-dire la couche la plus superficielle de cellules nerveuses du cerveau. C'est grâce à ces neurones qu'un individu se maintient en état de veille et augmente son excitabilité. On parle pour cette raison de système réticulaire activateur ascendant. D'autres cellules appartenant à la réticulée inhibent le mécanisme précédemment décrit.

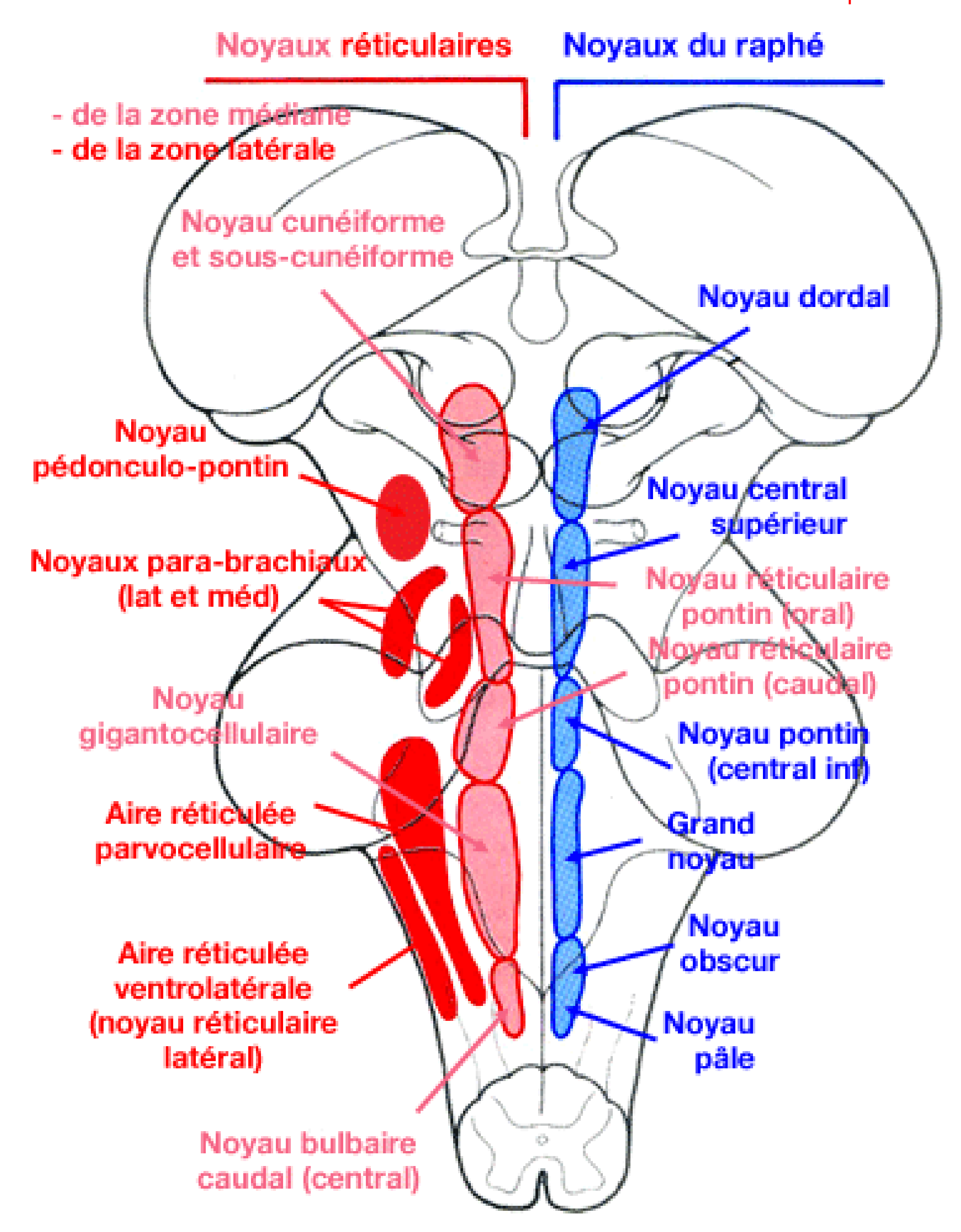
  Finalement, la réticulée constitue une sorte de filtre ou si l'on préfère un système de régulation et d'aiguillage de toutes les informations provenant de toutes les parties du corps. C'est ainsi que la réticulée amortit les signes répétitifs et ne laissent parvenir à la conscience que les influx utiles importants ou intenses entre autres

[S.84]

Les voies extra- pyramidales dans le tronc cérébral
(coupe vertico - sagittale du tronc cérébral)



a : Noyaux du toît du mésencéphale (colliculus supérieur et colliculus inférieur).
b : Substance réticulée. c : Noyau Rouge. d : Faisceau central de la calotte.
e : Olive de la moelle allongée. f : Faisceau Olivo - spinal. g : Faisceau Rubro - spinal.
h : Faisceau Réticulo - spinal médian. i : Faisceau Réticulo - spinal latéral.
j : Faisceau Tecto - spinal. k : Faisceau Vestibulo - spinal. l : Noyau vestibulaire.
m : cavité du 4ème ventricule.


Noyaux réticulaires
Noyaux du raphé
- de la zone médiane
- de la zone latérale
Noyau cunéiforme
et sous-cunéiforme
Noyau dordal
Noyau
pédonculo-pontin
Noyau central
supérieur
Noyaux para-brachiaux
(lat et méd)
Noyau réticulaire
pontin (oral)
Noyau réticulaire
pontin (caudal)
Noyau
gigantocellulaire
Noyau pontin
(central inf)
Aire réticulée
parvocellulaire
Grand
noyau
Noyau
obscur
Aire réticulée
ventrolatérale
(noyau réticulaire
latéral)
Noyau
pâle
Noyau bulbaire
caudal (central)

B- La substance blanche

- On distingue 4 catégories de voies :
- - Les voies ascendantes
- - Les voies descendantes
- - Les voies cérébelleuses
- - Les voies d'association.

1- Les voies ascendantes

- On en distingue 2 types, Celles provenant de la moelle spinale et Celles provenant du tronc cérébral.

a- Les voies provenant de la moelle spinale:

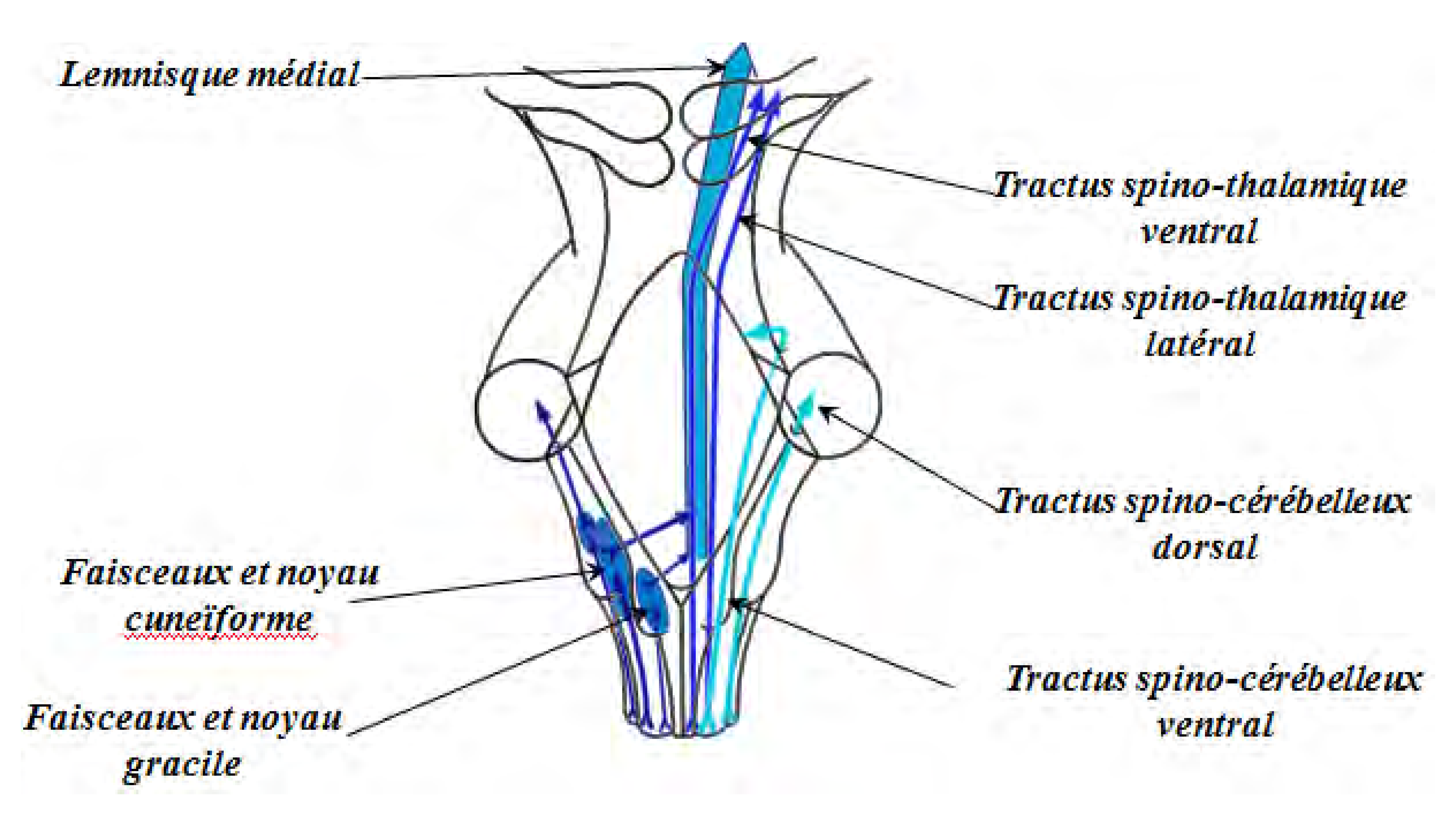
- - ***Les faisceaux gracile et cunéiforme***
- Ils véhiculent la sensibilité tactile épicritique et proprioceptive consciente.
- Ils font synapse dans les noyaux gracile et cunéiforme.
- Les axones des neurones du 2ème ordre décussent et forment le lémnisque médial qui gagne le thalamus.

- Le tractus spino-thalamique :

- Se termine dans le thalamus (sur le 3ème neurone).
- Le *tractus spino-thalamique ventral véhicule la sensibilité tactile protopathique et*
- *le tractus spino-thalamique latéral transporte la sensibilité thermo-algique.*

- Le tractus spino-cérébelleux :

- Le *tractus spino-cérébelleux dorsal gagne le cervelet du même côté que son origine par le pédoncule cérébelleux inférieur.*
- *Le tractus spino-cérébelleux ventral gagne le cervelet du côté opposé par le pédoncule cérébelleux supérieur.*



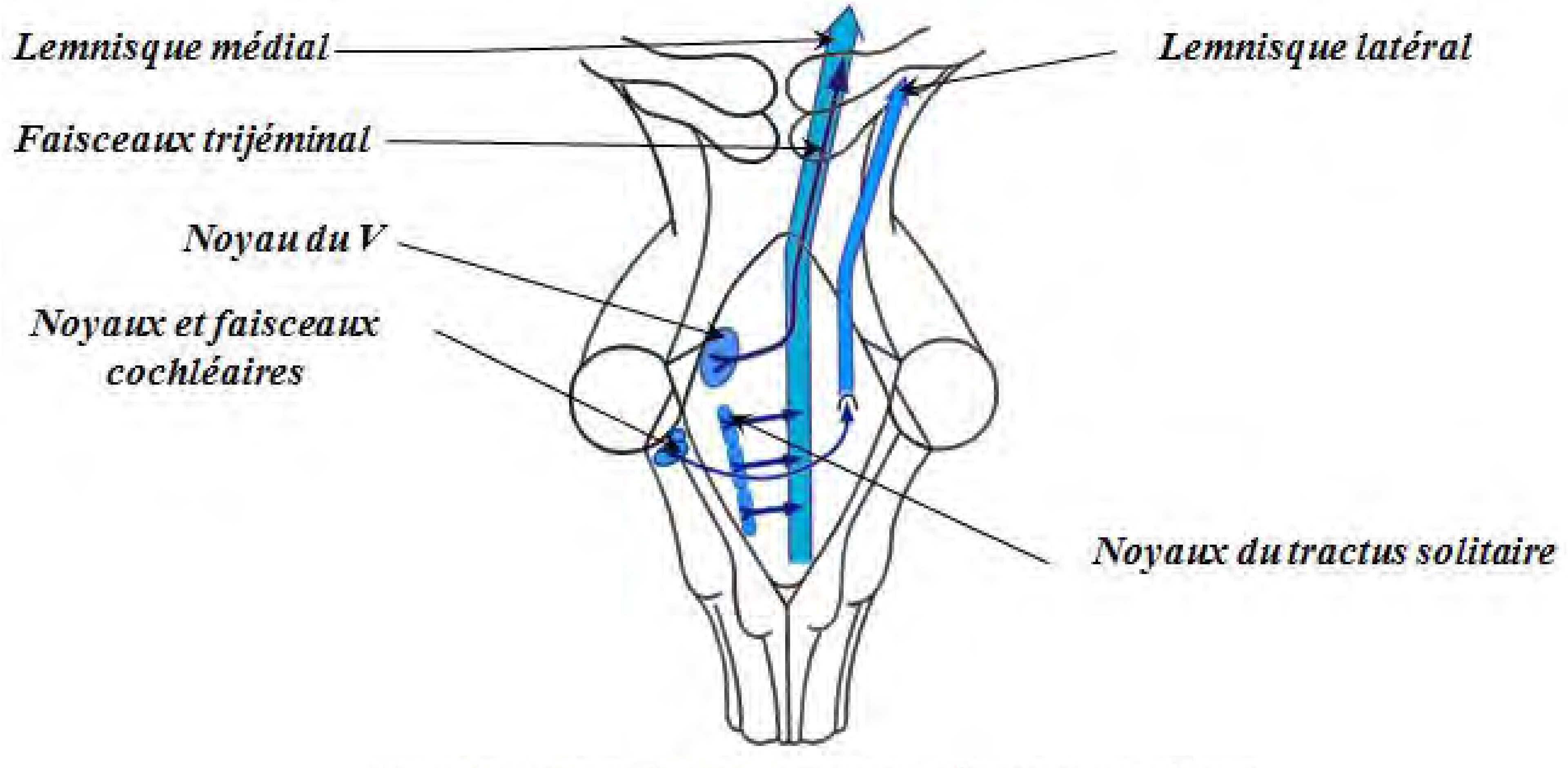
Les voies ascendantes provenant de la moelle

b- Les voies provenant du tronc cérébral :

- *- Les voies de la sensibilité des nerfs crâniens :*
- Le deuxième neurone des noyaux du trijumeau (V) décusse, forme le lémnisque trijéminal et gagne le thalamus.
- Le deuxième neurone du noyau solitaire (VII bis, IX et X) décusse, rejoint le lémnisque médial et gagne le thalamus.

- Les voies cochléaires et vestibulaires :

- Les axones provenant des noyaux vestibulaires sont en connexion avec le cervelet.
- Les axones provenant des noyaux cochléaires forment le lémnisque latéral.
- 75% des fibres croisent la ligne médiale et 25% des fibres forment la voie directe.
- Les fibres se terminent dans le corps géniculé médial et le colliculus inférieur.



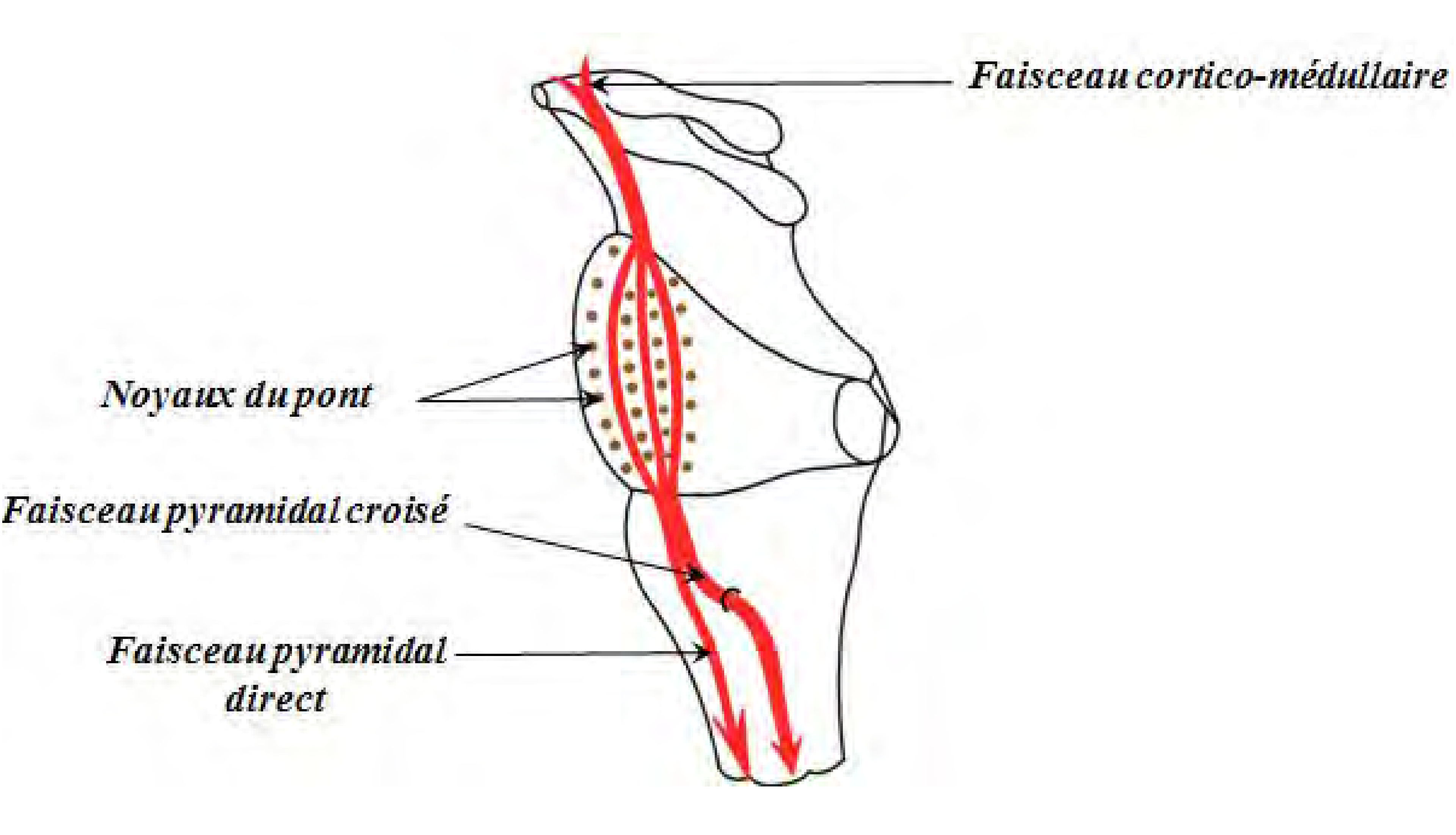
Les voies ascendantes provenant du tronc cérébral

2- Les voies descendantes :

- Elles comprennent 2 types de voies, les voies pyramidales et extrapyramidales.
- **a- Les voies pyramidales :**
- Toutes les fibres de ces voies sont issues du cortex frontal moteur.
- On en distingue, *le tractus cortico-spinal et le tractus cortico-nucléaire.*

- Le tractus cortico-spinal :

- Au niveau du mésencéphale, il occupe les 3/5 moyens du pédoncule cérébral.
- Au niveau du pont, il est fragmenté par les noyaux pontiques.
- Au niveau de la moelle allongée, il se réuni de nouveau pour former un seul faisceau compact dont 80% des fibres croisent la ligne médiane formant **le tractus pyramidal latéral.**
- Les 20% restants continuent la direction primitive et forment **le tractus pyramidal ventral.**



Le tractus pyramidal ou fibres cortico-spinales

Le tractus cortico-spinal

- Le tractus cortico-nucléaire:

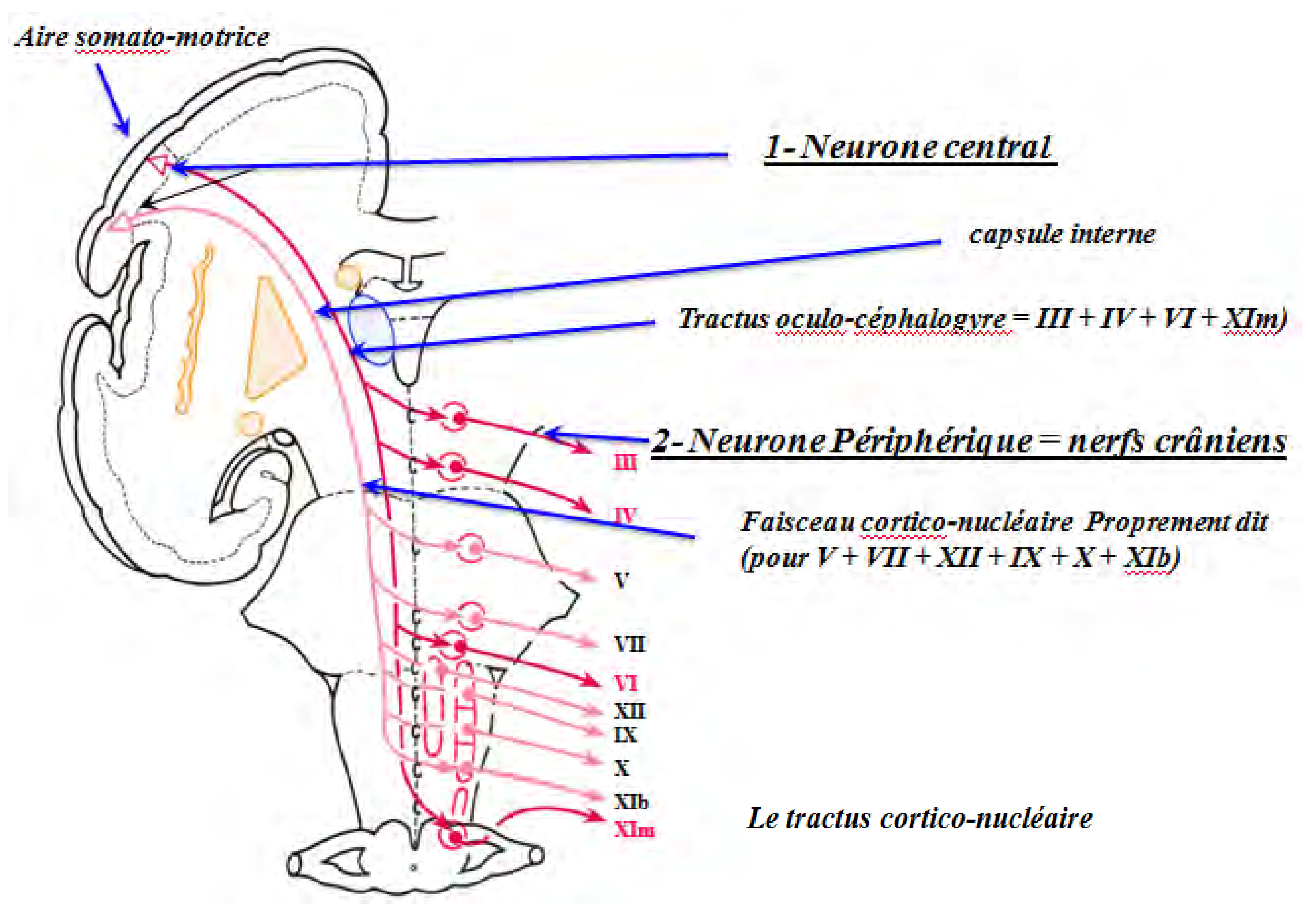
- Il occupe le 1/5 interne du pédoncule cérébral, puis descend dans le tronc cérébral et se distribue aux noyaux moteurs des nerfs crâniens du côté opposé. Ce faisceau se dissocie en deux tractus, **Un tractus cortico-nucléaire proprement dit (envoie des fibres aux noyaux moteurs du V, du VII, du IX, du X, du XI bulbaire et du XII) et Un tractus oculo-céphalogyre (destiné à la coordination de la tête et des yeux. Il envoie des fibres aux noyaux moteurs du III, du IV, du VI et du XI spinal. Ce dernier innerve les muscles trapèze et sterno-cleïdo-mastoïdien.)**

Faisceau cortico-nucléaire
Proprement dit

Faisceau oculo-céphalogyre

III
IV
V
VI
VII
IX
X
XII
XI_B
XI_M

Le tractus cortico-nucléaire


Aire somato-motrice
1- Neurone central
capsule interne
Tractus oculo-céphalogyre = III + IV + VI + XIm)
2- Neurone Périphérique = nerfs crâniens
III
IV
Faisceau cortico-nucléaire Proprement dit
(pour V + VII + XII + IX + X + XIb)
V
VII
VI
XII
IX
X
XIb
XIm
Le tractus cortico-nucléaire

b- Les voies extrapyramidales :

- Elles sont nombreuses et très complexes, d'origine corticale ou sous corticales. On en distingue :
- *- La voie cortico-ponto-cérébelleuse*
- *- Le tractus rubro-spinal*
- *- Le tractus nigro-spinal*
- *- Les tractus tecto-spinaux (ventral et latéral)*
- *- Les tractus vestibulo-spinaux*
- *- Le tractus olivo-spinal*
- *- Les tractus réticulo-spinaux*

3- Les voies cérébelleuses :

- Outre les tractus spino-cérébelleux ventral et dorsal, d'autres faisceaux vont du tronc cérébral au cervelet ou inversement (ex. tractus vestibulo-cérébelleux et tractus cérébello-vestibulaire).

4- Les voies d'association :

- Se sont des voies propres au TC destinées à relier rapidement entre eux les divers noyaux qui agissent en synergie ou qui se situent sur le même arc réflexe.
- Le faisceau longitudinal médial d'association, en représente la voie la plus importante. Il relie les noyaux moteurs des nerfs oculo-moteurs (III, IV, VI) au noyau céphalogyre (XI spinal). On en distingue deux types de fibres, celles qui associent les noyaux du III et du IV au noyau du VI controlatéral et celles qui associent les noyaux du III, du IV, et du VI au noyau du XI spinal homolatéral.

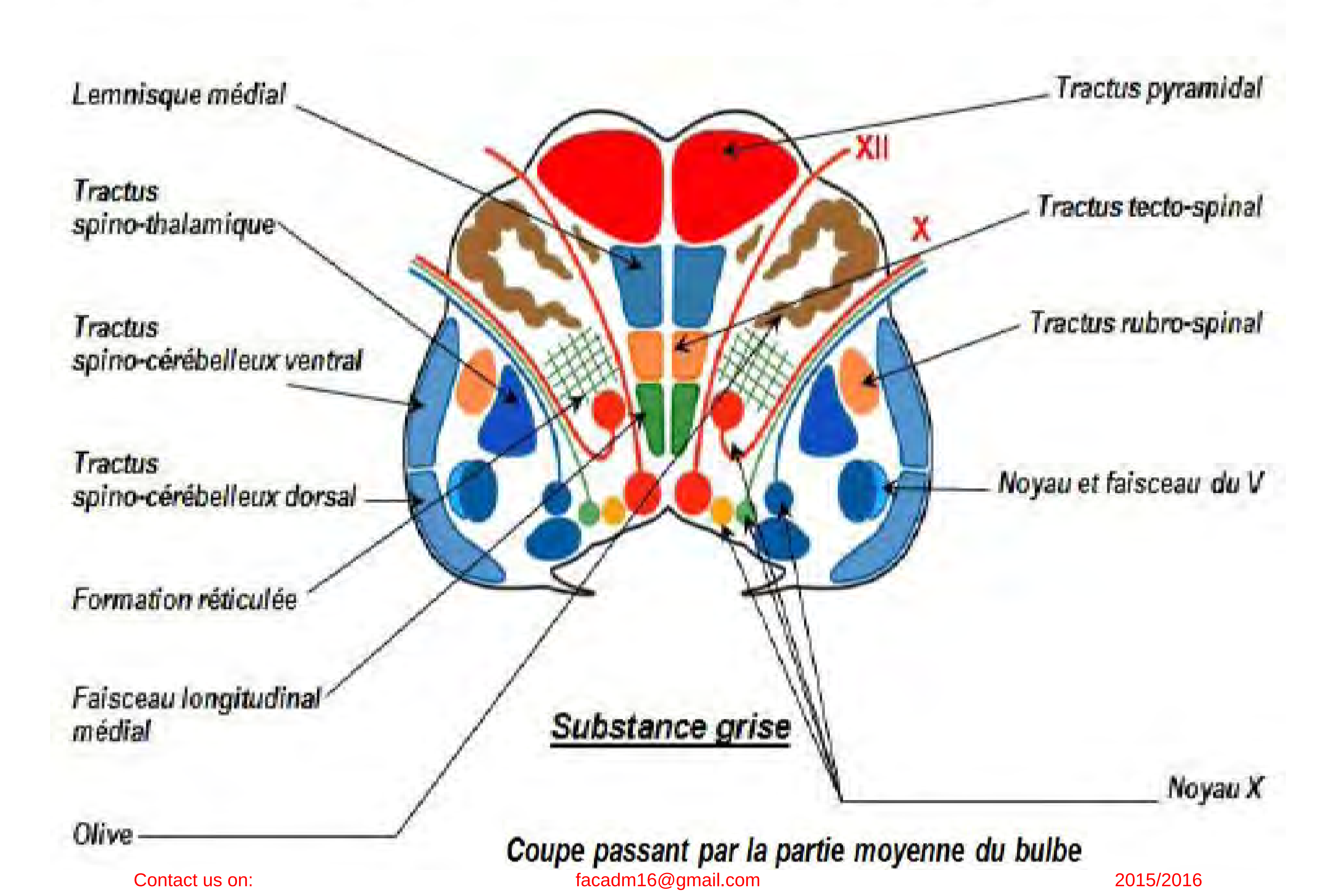
III

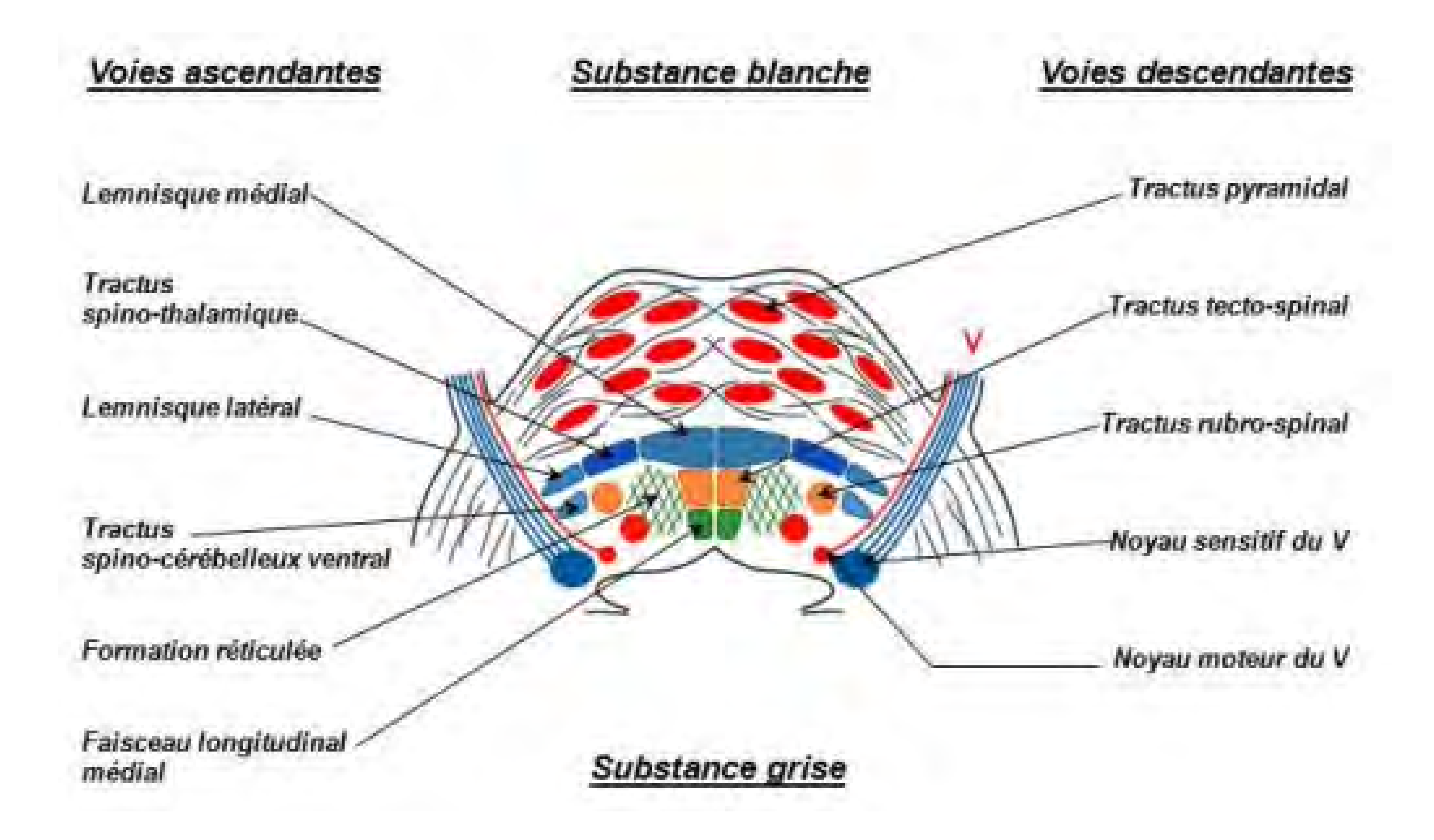
IV

VI

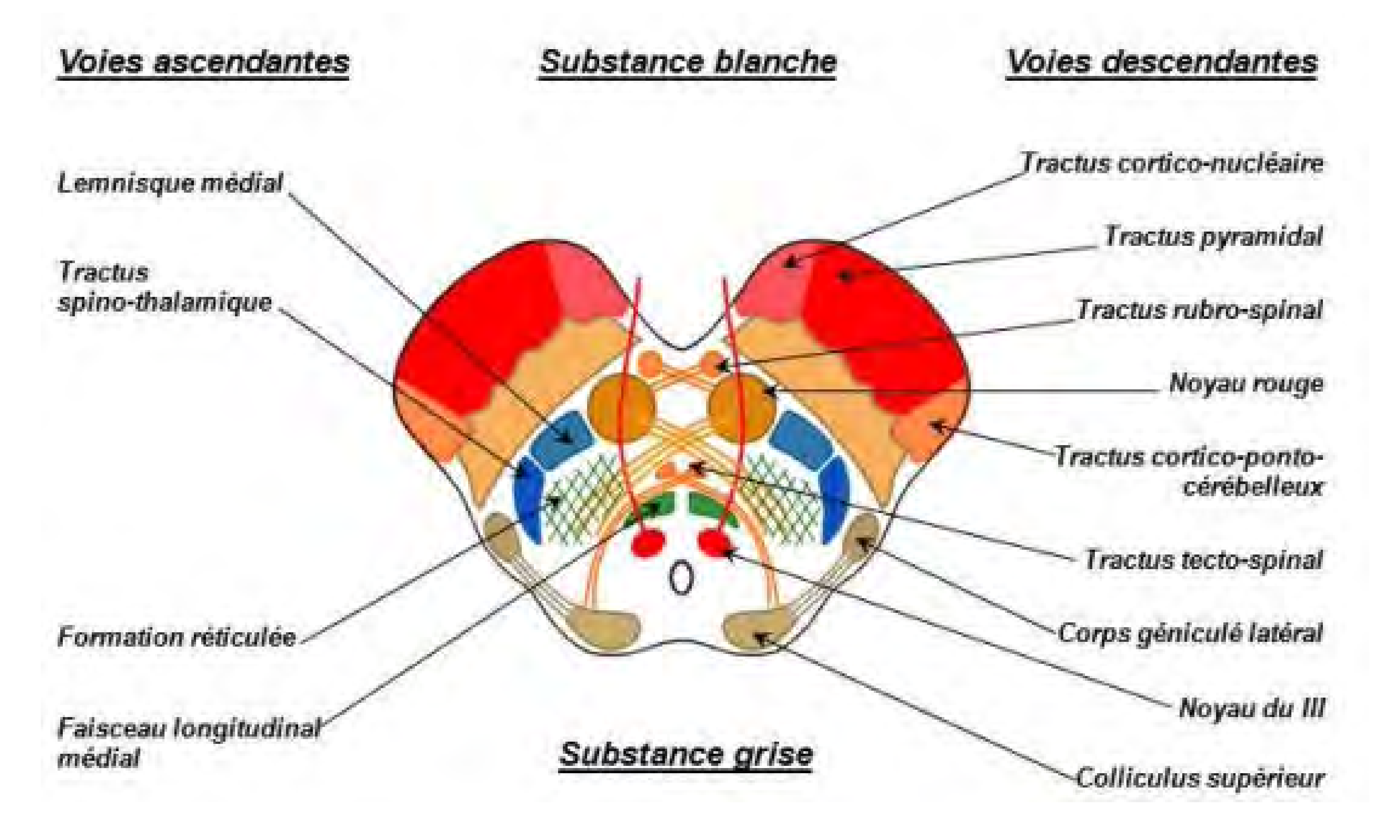
XI_M

Faisceau longitudinal médial d'association


Voies ascendantes
Substance blanche
Voies descendantes
Lemnisque médial
Tractus spino-thalamique
Tractus spino-cérébelleux ventral
Tractus spino-cérébelleux dorsal
Formation réticulée
Faisceau longitudinal médial
Olive
Tractus pyramidal
XII
Tractus tecto-spinal
X
Tractus rubro-spinal
Noyau et faisceau du V
Substance grise
Noyau X
Coupe passant par la partie moyenne du bulbe



Coupe passant par la partie moyenne du pont



Coupe passant par le colliculus supérieur